

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000088

International filing date: 11 February 2005 (11.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040218
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 18 May 2005 (18.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 20.4.2005

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Anpap Oy
Valkeakoski

Patentihakemus nro
Patent application no

20040218

Tekemispäivä
Filing date

12.02.2004

Kansainvälinen luokka
International class

D21H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Markkula Tehikoski
Markkula Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FI-00101 Helsinki, FINLAND

L1

MENETELMÄ JA LAITTEISTO KUITUKERROKSEN KUIVAMUODOSTUKSESSA

Keksinnön kchteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitetty mcnctclmä ja patenttivaatimuksen 5 johdanto-osassa 5 esitetty laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksessa.

- Keksinnön mukainen menetelmä ja laitteisto, josta jäljempänä käytetään myös yhtcicnimitystä keksinnön mukainen ratkaisu, soveltuu käytettäväksi rainamateriaalin kuitukerrokseen kuivamuodostusta varten, esimerkiksi paperin valmistuksen yhteydessä. Tällaisissa prosesseissa kuituraaka-aine, kuten puusselluloosa yleensä hajotetaan ennen kuitukerroksen muodostusta esimerkiksi vasaramyllyssa erillisiksi kuiduiksi, joita kuidut kuljetetaan kantoilmavirran mukana erilaisten prosessien liittyvien laitteiden kautta formeriksi kutsuttuun jakeleyksikköön. Tällaisia formereita voi valmistuslinjalla olla useita peräkkäin esimerkiksi useiden kuitukerrosten aikaansaamiseksi. Yksi tyypillinen formeri on esimerkiksi rumpuformeri, jossa voi olla yksi tai useampia vierekkäisiä lieriömäisiä rumpuja tai sihtiputkia, joiden vaipassa on reikiä tai läpimenoaukoja kuituvirran levittämiseksi formerin alapuolella olevan liikkuvan muodostusviiran päällä olevalle muodostuspinralle.
- 10 25 30 35
- Formerin rumin sisällä, lähellä rumin sisäpintaa on yleensä peräkkäinen sarja siipipyörää tai yksi pitkänomainen siipipyörä, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakut ja jakaa kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummussa cleville läpimenoaukoille. Kaksirumpuisessa formerissa kuituvirta johdetaan rumpuihin puhallettavalla kantoimalla mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen saamiseksi esimerkiksi rumpujen päistä sitten, että kuituvirta tulsee rumpuihin rumpujen vastakkaisista päästä.
- Formerin alapuolella on muodostusviiraksi kutsuttu liikkova viira, jonka yläpinta toimii kuitukerroksen muodostuspintana. Viiran alapuololla, formerin kohdalla on imulaatikko, jonka aikaansaama imu vetää kuituja formerista muodostuspinralle.

Formerin tarkoituksesta on jakaa kuidut mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi viiran muodostuspinnalle, jotta valmistettavasta tuotteesta tulisi mahdollisimman tasalaatuinen. Ongelmana tunnetun tekniikan mukaisissa kuivamuodostusratkaisuissa on kuitenkin se, että kuituvirtaa ei saada jakautumaan riittävän tasaiseksi kerrokseksi koko muodostuspinnan leveydellä.

Mainitun ongelman ratkaisemiseksi on kehitetty es. ratkaisuista parannettuja versioita. Suomalainen patentti nro FI58804 esittää ratkaisua, jossa kuituvirran kantcilmalle on järjestetty kierto. Patentin mukaisessa perusratkaisussa kuituvirta levitetään muodostuspinnan päälle kuvioiden 2-4 esittämän alaspin leviviävän laskujohdon avulla. Vastaavasti kuvioissa 5-7 on esitetty toisena sovellutusmuotona syöttö-johdon jakaminen neljään erilliseen laskujohdtooon. Koska laitteessa ei ole mitään virtauksen säätöä formerille tulevassa syöttö-, tai laskujohdossa, laitteessa tarvitaan monimutkiset sekoittajat, jotka sekoittavat kuitumassan mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi viiran muodostuspinnalle. Epäkohtana on monimutkainen ja paljon huoltoa tarvitseva sekä vikaherkkä rakenne.

Suomalaisessa patentissa nro FI73270, jota vastaa yhdysvaltalaisten patentti nro US4761858, on esitetty myös parannettu rakenne kuituvirran saamiseksi mahdollisimman tasaiseksi kerrokseksi muodostusviran päälle. Laitteisto on varustettu ilman kierrollia ja rumpuformerin yläpuolella olevalla välikkammiolla, jonka ylä- ja alaosassa on keskenään kohdisuorassa olevat rivit kuituvirran läpimenon säätöä varten. Säätö mahdollistaa paremman kuitukerroksen tasaisuuden, mutta ongelmaa tässä on se, että se ei voi suorittaa ajonaikaisesti. Tällöin säätö ei pystytä tekemään ideaaliseksi ja säätöaika vähennee laitteiston käyttöaikaa. Lisäksi rivoista tehtävä säätö on toimenpiteenä monimutkainen ja hankala. Epäkohtana on lisäksi se, että rivoissa muodostuvat ritilät ovat tiivii-

tä ja menevät helposti tukkoon, jolloin tuotanto on keskeytettävä ja ritilät puhdistettava.

- Tämän keksinnön tarkoituksena on poistaa edolla mainitut epä-
5 kohdat ja aikaansaada mahdollisimman tasaisen kuitukerroksen muodostava sekä tehokas ja luotettavasti toimiva formerirakenne, joka mahdollistaa hyvän lopputuloksen ja kapasiteetin paperin tai vastaavan materiaalin valmistukseen yhteydessä. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä 10 on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Vastaavasti keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 5 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön muille soveltuamuodoille on tunnusomaista se, mitä 15 on esitetty muissa patenttivaatimuksissa.
- Keksinnön mukaisen ratkaisun etuna on se, että keksintö mahdolistaa hyvät, nopeat ja joustavat kuituvirran säädot ajon-
aikaisena, jolloin saadaan aikaan tasainen kuitukerros muodostusviiran muodostuspinnalle. Lisäksi säätö on tehokas ja 20 ajonaikainen säätö mahdolistaa suuren kapasiteetin, koska säälöjä varten laitteistoa ei tarvitse pysäyttää. Laitteiston rakenne on lisäksi yksinkertainen ja toimintavarma.
- Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin sovel-
25 lutesimerkin avulla viittaamalla cheisiin piirustuksiin, joissa
- kuvio 1 esittää kaavioillisesti ja yksinkertaistettuna osaa valmistuslinjasta, jossa näkyy yksi rumpu formeri osittain leikkattuna sekä sivulta katsottuna ja
30 kuvio 2 esittää yksinkertaistettuna kuvion 1 esittämää kohtaa valmistuslinjasta poikkileikkauksena ja edesta katsottuna.
- Kuvioissa 1 on esitetty sivulta katsottuna yksi keksinnön mukaisen ajatuksen toteuttava laitteisto 1, jossa tässä tapa-
35

- uksessa on jakeluyksikkönä rumpuformeri 2, jossa on kaksi rinnakkaisista, muodostettavan rainan kulkusuuntaan nähden poikittaista sihtirumpua 3, jotka ovat olennaisesti liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnan päällä. Kummankin sihtirummuun 3 sisäpuolella on sihtirummun akselin suuntainen pitkänomainen siipipyörä 4, joka hajottaa kuituvirrassa olevat paakut ja jakaas kuituvirran mahdollisimman tasaisesti rummuun vaipassa oleville läpimenoaukoille. Kuituvirta syötetään sihtirumpuihin 3 kantoilmavirran mukana sihtirumpujen 3 vas-
- 5 takaisissa päässä olevien tuloaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin tuloaukko 5 on kuvion 1 mukaisessa ratkaisussa ensimmäisen sihtirummur etupäädyssä ja tuloaukko 6 on toisen sihtirummun takapaadyssa.
- 10 15 Sihtirumpujen 3 kohdalla, muodostusviiran 7 alapuolella on imulaatikko 8, jenka kautta kuituvirran kantoilma imetään muodostusviiran 7 muodostuspinnan läpi rainan kuitukerrosta muodostettaessa. Vastaavasti formeriosan päällä on muodostusviiran 7 kulkusuuntaan nähden poikittainen kanavisto 9, jonka 20 avulla laitteistossa kierräätettävä ilma johdetaan uudelleen formeriin 2.
- 25 30 Kuviossa 2 keksinnön mukainen laitteisto on esitetty laitteiston edestä katsottuna eli muodostettavan rainan kulkusuuntaa vastaan katsottuna. Selvyyden vuoksi laitteisto on esitetty kaaviollisesti ja yksinkertaistettuna. Keksinnön mukaiselle ratkaisulle on olenhafta kantoilman kiertoon järjestetty formerin 2 yläpuolininen kanavisto 9 ja imulaatikossa 8 oleva kanavisto. Formerin 2 yläpuolininen kanavisto 9 on jaettu väliseinien 16 avulla virtauskanaviksi 17, joita on sopivasti kaksi tai useampia, edullisesti esimerkiksi neljä. Virtauskanavat 17 alkavat poikkipinta-alaltaan yhtä suuria kiertoilmakanavassa 15 olevasta säätöelimestä 18 ja kaareutuvat muodostusviiran 7 poikittaissuunnassa samalla laajentuen 35 formerin 2 yläosaan sihtirumpujen 3 päälle siten, että formerin yläosaan yhtyessään kunkin virtauskanavan 17 poikkipinta-ala on yhtä suuri ja kukin virtauskanava 17 on muodostusvi-

ran 7 poikittaissuunnassa keskenään yhtä leveää ja niiden leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran poikittaissuuntaisen leveyden.

- 5 Vastaavasti imulaatikko 8 on jaettu väliseinillä 10 kanaviin 11, joiden kanavien lukumäärä on olennaisesti sama kuin kanaviston 9 kanavien 17 lukumäärä. Kanavien 11 poikkipinta-ala ja muodostusviiran poikittaissuuntainen leveys imulaatikon yläpinnassa vastaa kanavien 17 vastaavia mittoja formerin 2 rumpuosan yläreunassa. Kanavat 11 on taitettu ohjaamaan kiertävä kartoilma imulaatikon 8 sivulle ja kanavat kapenevat joustavasti siten, että kanavien 11 poikkileikkauksia on imulaatikon 8 sivupinnassa olevissa kanavien ulostuloaukoissa keskenään olennaisesti sama. Lisäksi ulostuloaukoissa on säätöelintä 18 vastaava säätöelin 20 säätölevyineen 21, joita säätölevyjä 21 käänämällä kanavien 11 suuaukkojen vapaa poikkitleikkauuspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä joko ajon aikana tai ajon ollessa pysäytetty.
- 10 20 Imulaatikon 8 sivupintaan on kiinnitetty kierätettävän kartoilman poistokanava 12, jonka suuaukko peillää kaikkien kanavien 11 ulostuloaukot. Poistokanava 12 on johdettu puhaltimeen 13, jonka poistoauollella on edelleen kiertoilmakanava 15 ja sitä erikseen poistoilmakanava 14. Puhaltimesta 13 25 tuleva kiertoilmakanava 15 kaataa formerin 2 sivulta kohti formerin päällä olevaa kanavistoa 9 ja yhtyy kanavistoon 9 olennaisesti säätöelimen 18 kohdalla peittäen kokonaan kanavien 17 alkupääät, eli suuaukot. Poistoilmakanava 14 tarvitaan siksi, että kuituvirtauskierroon tulee lisää ilmaa tuloaaukkojen 3 ja 6 kautta sihtirumpujen 5 päädyistä.
- 30

Säätöelimen 18 on esimerkiksi säätölevyt 19 kunkin kanavan 17 alkupäässä, joita säätölevyjä käänämällä kanavien 17 suuaukkojen vapaa poikkitleikkauuspinta-ala on kukin erikseen ja toisistaan riippumatta säädettävissä. Suuaukon säädöllä on mahdollista säätää ajon aikana, eli rainan muodostukser aikana kiertoilman ja siinä kulkeviien kuitujen formerille menevää

virtausta, jolloin säädön avulla saadaan mahdollisimman tasainen kuitukerroksen paksuus muodostusviiran 7 muodostuspinnalle.

- 5 Kuitukerroksen kuivamuodostus tapahtuu eksinnön mukaisella menetelmällä esimerkiksi seuraavasti: lähtökohdaksi otetaan kuituvirran syöttö tulospaukkojen 5 ja 6 kautta, jolloin kuituvirta syötetään kantoilman mukana formerin 2 sihtirumpuihin 3. Sintirummista 3 kuituvirta johdetaan sihtirumpujen läpi 10 menoaukkojen kautta liikkuvan muodostusviiran 7 muodostuspinnalle imulaatikon 8 yläosaan. Imulaatikkoon 8 muodostetaan puhaltimella 13 muodostusviiran 7 läpi monovää kantoilmaa imulaatikon läpi kanavien 11 ja saatöelimen 20 kautta imevä, eli vetävä ilmakierro, joka ilmakierro johdetaan puhaltimen 15 13 kautta edelleen pääosin kiertoilmakanavaan 15 ja tarvittavien osin poistoilmakanavaan 14. Kiertoilmakanavasta 15 kuituja sisältävä kierrätettävä kantoilma johdetaan saatöelimen 18 läpi formerin 2 yläosaan liitetyn kanaviston 9 kanaviin 17 siten, että ennen kanaviin 17 johtamista kiertoilman virtaus 20 säädetään tarvittaessa sääölaitteella 18 kanavakchtaisesti halutuksi. Kanavakohitainen säälö tehdään sopivimmin laitteiston käydessä, jolloin nähdään heti säädör vaikutus kuitukerrokseen ja tarvitaessa säätöä voidaan korjata. Säätö tehdään kanavien 17 suuaukoissa tai niiden lähistössä kanavien 17 25 suuaukkojen virtauspoikkipinnoilla kuristamalla ja loppujenlamballa säätölevyjen 19 avulla. Säätö voidaan tehdä myös laitteiston seisossa. Tällöin voidaan esimerkiksi huollon tai muun käytökatkoksen jälkeen tehdä ensin alustava säätö ennen laitteiston käynnistystä ja sitten ajon aikana tehdään lopullinen 30 ja tarkempi säätö.

Alan ammattimiehiä on selvää, ettei eksintö rajoitu edellä esitettyyn sovellustusesimerkkiin, vaan voi vaihdella jäljempänä esitettyjen patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä 35 formeri voi olla muunkin tyypinen kuin esitetty kaksirumpuinen rumpuformeri. Oleellista on kantoilman kierrätyks ja kierrätysvirtauksen ajonaikainen säätö.

Alan ammattimiehelle on myös selvää, että laitteiston rakenne voi muutenkin erota edellä esitetystä. Kanavistojen si-jainnit ja kanavien lukumäärät voivat vaihdella. Esimerkiksi 5 kahdella, kolmella, tai useammalla kanavalta toteutettu rakkaisu voi antaa aivan yhtä hyvän lopputuloksen kuin esitetty neljällä kanavalta toteutettu sovellutusmuoto. Kanavien lukumäärä voi siis aivan hyvin olla suurempien kuin neljä. Sopiva lukumäärä riippuu mm. muodostettavan rainan leveydestä. Samoin on selvää, että kanavien lukumäärän kanavistossa 9 ja imulaatikossa 8 ei välttämättä tarvitse olla sama. Tällöin esimerkiksi imulaatikossa 8 voi olla myös vain kaksi tai kolme kanavaa, kun kanavistossa 9 on esimerkiksi neljä kanavaa. Imulaatikko voi olla myös kokonaan ilman 10 mainittuja kanavia.

Lisäksi alan ammattimiehelle on selvaa, että kierrätys voi olla ohjattu muutakin reittiä kuin suoraan imulaatikosta saman formerin yläosaan. Tällöin kierrätys voi olla ohjattu 20 laitteistossa olevan toisen formerin yläosaan tai ennen formeria esimerkiksi kuituerottimelle tai johonkin muuhun haluttuun laitteistoon.

PATENTTIVAAATIMUKSET

1. Menetelmä kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, jossa mene-
telmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaatikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka ilma johdetaan kierrätämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan, tunneltu siitä, että imulaatikor (8) kautta kierrätettävä ilma johde-
taan formerin yläosaan virtausmäärlältään säädettyvien kanavi-
en (17) kautta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelma, tunneltu siitä, että formerin yläosaan johtavien kanavien (17) virtausmäärä
säädetään kullekin kanavalle (17) kanavakohtaisesti kanavien (17) aikupäässä olevan säätöelimen (18) avulla.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunneltu siitä, että kanavakohtainen kierrätysilmavirran tarkkuuden säätö
tehdään ajonaikaisesti kuristamalla tai suurantamalla kanavi-
en (17) suuaukkojen poikkipinta-alaa.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunneltu siitä, että muodostusviiran (7) läpi menevä kierrätysilma
johdetaan imulaatikon (8) läpi imulaatikossa olevien, vir-
tausmäärlältään säädettyvien kanavien (11) kautta.
5. Laitteisto (1) kuitukerroksen kuivamuodostuksessa, johon laitteistoon (1) kuuluu ainakin yksi formeri (2) tai vastaava jakeluyksikkö, formerin alapuolella liikkova muodostusviira (7) ja muodostusviiran muodostusoinnan alapuolella oleva ainakin yksi imulaatikko (8) sekä imulaatikolta saman tai jonkin muun formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kierrätysilmakanavisto, tunneltu siitä, että kierrä-
tysilmakanavistossa on formerin tai vastaavan jakeluyksikön yläpuolelle johtava kanavisto (9), joka on jaettu olennaisesti erillisiin kanaviin (17).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteistossa on säätöelin (18), jonka avulla kunkin kanavan (17) virtausmäärä on erikseen säädetävissä.

5

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että säätöelin (18) on kanaviston (9) kanavien (17) alkupäässä oleva, kanavien (17) suuaukkoja kuristava ja suurentava säätölaite, ja että säätöelin (18) on sovitettu säädetäväksi laitteiston ajon aikana.

10 8. Patenttivaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (8) on jaettu osiin toisistaan erillisillä kanavilla (11), jotka kanavat johtavat supistuen imulaatikon sivussa olevat, puhattimella (13) johtavan poistukanavan (12) sisään.

15 9. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-8 mukainer laitteisto, **tunnettu** siitä, että imulaatikko (8) on jaettu kanavia (17) vastaavaan määrään toisistaan erillisiä kanavia (11), joiden kanavien yhteydessä on kanavien (17) säätöelintä olennaisesti (18) vastaava säätöelin (20).

20 10. Jonkin edellä olevan vaatimuksen 5-9 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että kanavien (17) poikkipinta-alat formerin yläosan ja kanavien (17) yhtymäkohdassa ovat keskenään olennaisesti yhtä suuret, ja että kanavien (17) leveys yhdessä kattaa olennaisesti koko muodostusviiran (7) poikittaisuurtaisen leveyden formerin yläosan yhtymäkohdassa.

30

L3

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto kuitukerroksen kuivamuodostuksesta, jossa menetelmässä kuitupitoista ilmaa johdetaan formerin (2) tai vastaavan jakeluyksikön kautta liikkuvan muodostusviiran (7) läpi ja edelleen muodostusviiran alapuolella olevan imulaatikon (8) tai vastaavan läpi, ja joka ilma johdetaan kiertämään takaisin saman tai jonkin toisen formerin yläosaan. Keksinnör mukaisessa ratkaisussa imulaatikon (8) kautta kierratettava ilma johdetaan formerin yläosaan virtausmääräältään säädetävien ka-
navien (17) kautta.

Fig. 2

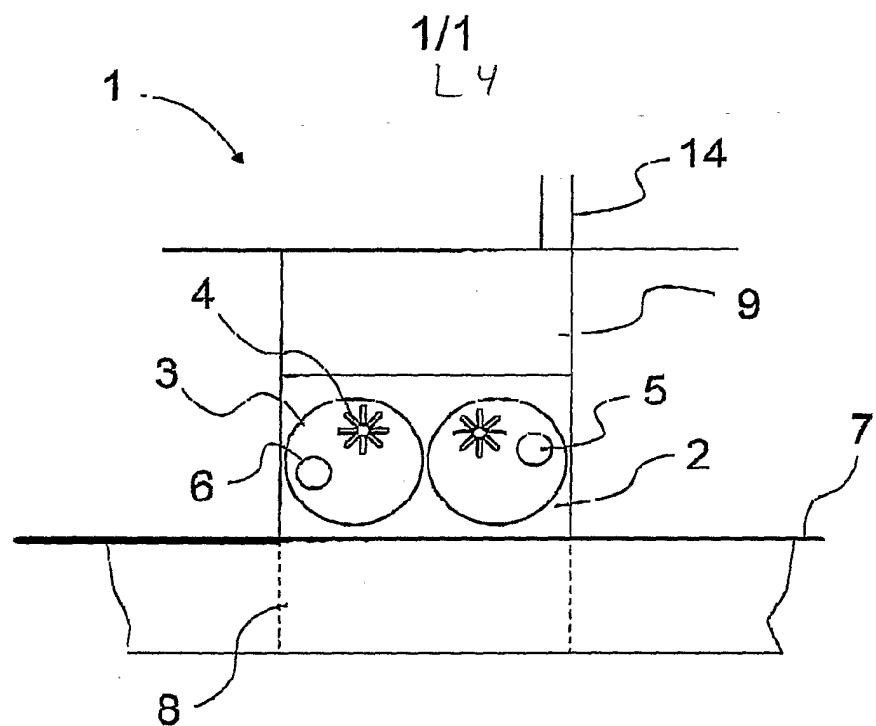


Fig. 1

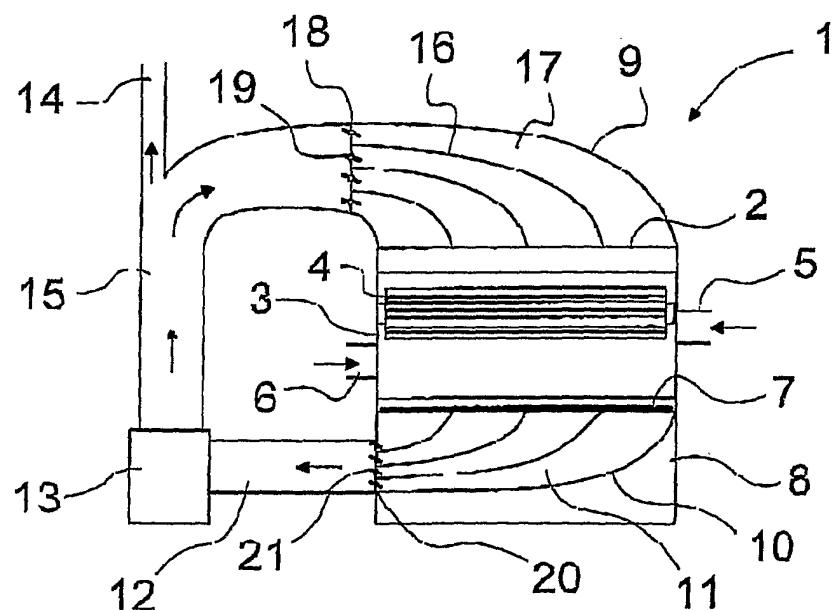


Fig. 2